



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América  
Facultad de Ciencias Físicas  
Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos

**Diseño de un túnel de enfriamiento rápido tipo  
californiano para mangos**

**MONOGRAFÍA TÉCNICA**

Modalidad M3 Suficiencia Profesional

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

**AUTOR**

Lisely Odalix BALLARTA MARTÍNEZ

**ASESOR**

Gustavo ORDOÑEZ CARDENAS

Lima, Perú

2016

## Referencia bibliográfica

---

Ballarta, L. (2016). *Diseño de un túnel de enfriamiento rápido tipo californiano para mangos*. [Monografía técnica de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

1390.



# UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, Decana de América)

## FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE MONOGRAFÍA TÉCNICA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO DE FLUIDOS POR LA MODALIDAD M3, SUFICIENCIA PROFESIONAL

57

2 Sufijos  
10 (o m.)

Siendo las 20:00 horas del día jueves 20 de junio de 2016 en el Aula 205 de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, bajo la presidencia del Ing. ELISEO PAEZ APOLINARIO y con la asistencia de la Ing. BEATRIZ SALVADOR GUTIÉRREZ y del Ing. HENRY PALA REYES, miembros del Jurado Examinador de Monografía Técnica, de conformidad con la Resolución Rectoral N° 01934-R-02 que aprueba las diferentes modalidades de titulación profesional, se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Monografía Técnica en la que la Bachiller LISELY ODALIX BALLARTA MARTINEZ puso a consideración del Jurado Examinador su trabajo de Monografía Técnica como parte de los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos por la Modalidad M3, Suficiencia Profesional.

El Presidente del Jurado Examinador dio lectura del Resumen del Expediente e invitó a la Bachiller LISELY ODALIX BALLARTA MARTINEZ, a realizar la exposición de su trabajo titulado "DISEÑO DE UN TÚNEL DE ENFRIAMIENTO RÁPIDO TIPO CALIFORNIANO PARA MANGOS" durante un tiempo de 30 minutos.

Concluida la exposición de la candidata, y luego de las preguntas de rigor de parte del Jurado Examinador, el Presidente invitó al Bachiller a abandonar momentáneamente la sala de sesión para dar paso a la deliberación y calificación correspondiente. Se procedió a promediar la nota final obtenida en los cursos del Ciclo de Actualización Profesional (CAP), y el resultado se promedió a su vez con la nota de sustentación de la monografía para hallar el promedio final.

Al término de la deliberación del jurado, se invitó a la candidata a regresar a la sala de sesión para dar lectura a la calificación final obtenida, la misma que fue:

..... QUINCE ..... 15 .....

El Presidente del Jurado Examinador, Ing. ELISEO PAEZ APOLINARIO, a nombre de la Nación y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró a la Bachiller LISELY ODALIX BALLARTA MARTINEZ Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las 20:42 horas del mismo día, se levantó la sesión.

Ing. ELISEO PAEZ APOLINARIO  
Presidente de Jurado Examinador

Ing. BEATRIZ SALVADOR GUTIÉRREZ  
Miembro de Jurado Examinador

Ing. HENRY PALA REYES  
Miembro de Jurado Examinador

0102

## RESUMEN

El pre-frío (o enfriamiento rápido) es el principal proceso de pos-cosecha, el cual consiste en disminuir la temperatura del mango desde la temperatura ambiente hasta cerca de los 0 °C.

Existen diversas formas de enfriar la fruta cumpliendo estas condiciones, pero la más usada y la que estudiaremos en este trabajo es el enfriamiento por aire forzado. Actualmente existen distintos procesos de enfriamiento por aire forzado que logran la temperatura deseada de la fruta en un tiempo aceptable para cargas palletizadas en lotes, como son el túnel de enfriamiento rápido estilo californiano (desarrollado en este proyecto) y que los tiempos de enfriamiento van del orden de 10 horas.

En la presente monografía se realizara los cálculos necesarios para seleccionar los equipos frigoríficos de 01 TUNEL DE ENFRIAMIENTO RAPIDO, considerando que la capacidad del Túnel de Pre-frio es de 10 ton., esto implica la selección de evaporador, compresor y demás.

Para poder realizar la correcta selección de los equipos de refrigeración se requerirá determinar correctamente los siguientes parámetros: Carga Térmica, temperatura de evaporación, dimensiones del túnel de enfriamiento, etc.